

**Operationsindikation, operative Therapie,
Komplikationen und Ergebnisse chronisch arterieller
Gefäßverschlüsse der Extremitäten**

**Auswertung des Krankengutes der Chirurgischen Universitäts-
klinik Erlangen-Nürnberg, 1968-1970**

von

Puruhito

aus

Kediri/Indonesien

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Operationsindikation, operative Therapie, Komplikationen und Ergebnisse chronisch arterieller Gefäßverschlüsse der Extremitäten

Auswertung des Krankengutes der Chirurgischen Universitäts-
klinik Erlangen-Nürnberg, 1968-1970

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Puruhito

aus

Kediri/Indonesien

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. G. Koch

Referent: Prof. Dr. H. Bünte

Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 8. 2. 1972

Meinen lieben Eltern

Inhaltsverzeichnis:

I. EINLEITUNG

II. ÄTIOLOGIE UND PATHOGENESE DER CHRONISCH ARTERIELLEN VERSCHLUSSEKANKUNGEN

III. DIAGNOSTIK

IV. OPERATIVE THERAPIE

- a) Indikation
- b) Operationsverfahren
- c) Komplikation
- d) Ergebnisse, Vergleiche mit der Literatur

V. DISKUSSION

VI. ZUSAMMENFASSUNG

I. EINLEITUNG

Die Zahl der Patienten mit chronischen Verschluß-erkrankungen der Arterien nimmt in den letzten Jahren in allen Ländern mit zunehmendem Lebensstandard signifikant zu.

Durch verbesserte Diagnostik wird die Dunkelziffer vergangener Jahrzehnte vermindert. Ohne Frage jedoch nimmt die Erkrankung, durch die erhöhte Lebenserwartung und die Lebensgewohnheiten, auch absolut gesehen zu.

An der Aufklärung der Pathogenese arbeiten Biochemiker, Morphologen und Statistiker in vielen Ländern. Eine Vielzahl von Untersuchungsverfahren sind erarbeitet worden. Durch sie wird die Diagnose für die chirurgische Therapie exakter.

Ganz im Vordergrund steht die röntgenologische Gefäßdarstellung durch strahlendichte Kontrastmittel.

Die Wiederherstellungschirurgie chronisch arterieller Verschlüsse hat trotz ihrer schon zwei Jahrhunderte zurückliegenden Anfänge (48) erst seit zwei Jahrzehnten ihre wesentlichen Impulse erhalten (61). Durch die verfeinerte Technik und

Erfahrungen an einem großen exakt definierten Krankengut, sind die Operationsverfahren gezielter einsetzbar. Endarteriektomie, Venen- und prothetische Transplantate sowie eine fortentwickelte Nahttechnik haben an Zentren mit hochspezialisierten Teams ausgezeichnete Ergebnisse erbracht.

II. ÄTIOLOGIE UND PATHOGENESE DER CHRONISCH ARTERIELLEN VERSCHLUBERKRANKUNGEN

a) Arteriosklerose

Die häufigste Ursache chronisch verlaufender Gefäßerkrankungen ist die Arteriosklerose. Sie führt zu einer verminderten Gewebsdurchblutung (2,6,26,31,32).

Diese degenerative Gefäßerkrankung ist durch eine zunehmende Lumeneinengung und Wandverhärtung charakterisiert (2). Diese Wandveränderungen des arteriellen Gefäßsystems wurden schon von LOBSTEIN 1833 mit dem Terminus "Arteriosklerose" belegt.

BREDT (1961) bezeichnete die Arteriosklerose als eine herdförmige, phasenhaft ablaufende Erkrankung der Intima, wobei durch Stoffaufnahme, Depot- und Neubildung eine Verdickung und Verbreiterung der Intima erfolgt (zit. nach JIPP, 32).

Die Arteriosklerose befällt das Gefäßsystem mit zunehmendem Alter (31,42,51). Es liegen jedoch auch Befunde von sklerotischen Gefäßprozessen bei jungen Individuen vor (26,63), wie insbesondere durch große Sektionsstatistiken der Amerikaner im Koreakrieg festgestellt wurde (30).

Frauen werden von diesem Leiden weniger, insbesondere aber erst in höherem Lebensalter als die Männer betroffen (1,25,31,51,64).

Die arteriosklerotischen Gefäßveränderungen betreffen im allgemeinen nicht das gesamte arterielle System in gleicher Weise und gleichem Ausmaß. Es scheinen genotypisch festgelegt bestimmte Gefäßabschnitte bevorzugt befallen zu werden (Abb. 1).

Sklerotische Veränderungen der Aorta, der Extremitätenarterien, der Kopf- oder Koronargefäße, sind nur in seltenen Fällen in gleicher Ausprägung miteinander kombiniert.



a)
Aortenbogenäste



b)
Beinarterien

- Abb. 1: Prädilektionsstellen arteriosklerotischer Gefäßverschlüsse an den großen Extremitätsarterien.

b) Thromboembolie

Neben der Arteriosklerose ist die Thromboembolie die häufigste Ursache chronischer Gefäßverschlüsse (2,26,34,35,56,64).

Sie kann als primäres Leiden auftreten, d.h. bei einer völlig gesunden Gefäßwand kann es durch Stase oder Viskositätszunahme zur Thrombose kommen. Meist setzt sich jedoch die Thrombose auf eine arteriosklerotisch veränderte Gefäßwand auf. Kommt es zur weiteren Apposition, wird das Gefäß verschlossen (2,26,56). Ein akuter thrombotischer Verschuß auf dem Boden einer Arteriosklerose läßt sich von einer akuten Embolie infolge eines im li. Vorhof entstandenen Thrombus klinisch nicht sicher unterscheiden (56).

- c) Die entzündlichen Erkrankungen der Arterienwand (Arteriitiden).

Die entzündlichen Gefäßwunderkrankungen betreffen meist Individuen im jüngeren Lebensalter (1,34).

Die Thromboendangitis obliterans (WINIWARTER-BÜRGER) ist die häufigste dieser Form.

Zu den Arteriitiden gehören auch die Kollagenkrankheiten, wie z.B. Riesenzellarteriitiden, Periarteriitis nodosa, Lupus erythematosus (44).

Diese Erkrankung betrifft im allgemeinen kleinere Arterien und führt zu Verschlüssen und Mikroaneurysmen. Selten kommt sie auch bei größeren Arterien vor (1,44). Die nicht spezifische Arteriitis der Aortenbogenarterien an ihrem Ursprung wird als die "Takayashu-Krankheit" oder umgekehrte Aortenisthmusstenose bezeichnet.

Klinisch und histologisch lassen sich die Arteriitiden von der Arteriosklerose abgrenzen (44).

Über einen relativ seltenen Fall berichteten LINDER und DOERR (39), die eine "entzündliche Arteriosklerose" bei einem zehnjährigen Jungen beobachteten. Hier handelte es sich um eine Erkrankung zwischen Entzündung und Degeneration.

d) Kongenitale Anomalien und Gefäßtraumen.

Diese Formen sind außerordentlich selten und können differentialdiagnostische Schwierigkeiten bereiten.

Kongenitale Anomalien in Form einer Einengung oder Stenose einer Gefäßstrecke lassen sich klinisch von einem arteriosklerotischen Verschluß nicht unterscheiden. An den großen Arterien ist die Aortenisthmusstenose die häufigste Form dieser Anomalien.

Durch versehentliche Unterbindung eines Gefäßes während einer Operation oder bei nicht behandelten Gefäßtraumen lassen sich Zeichen einer chronisch arteriellen Verschlußkrankheit finden.

70 - 80 % der ligierten Aa. popliteae während des zweiten Weltkrieges mußten später wegen einer Nekrose des Beines amputiert werden (30).

Die Statistiken des Koreakrieges (JAHNKE) lassen erkennen, daß 30 % der mit Ligatur versorgten Gefäßtraumen eine Durchblutungsinsuffizienz nach sich zogen (30).

Für die P a t h o g e n e s e der arteriellen Verschlüßerkrankung nimmt man heute einen poly-ätiologischen Mechanismus an (13,32). In den Mittelpunkt des Interesses ist der Fettmetabolismus gerückt. Faktoren, die den Fettstoffwechsel betreffen, sind entscheidend auch für die Entwicklung der Arteriosklerose. So vermindert die Östrogensekretion das Verhältnis der Beta- und Alpha-lipoproteine und vermindert damit die Resistenz der Gefäßwand für die Atherombildung (31). Aus diesem Grund muß man annehmen, daß das männliche Geschlecht häufiger und im früheren Lebensalter betroffen wird.

Auch Diabetiker werden häufiger befallen (2,64). Bei Insulinmangel kommt es zu einer Erhöhung der Triglyceride und Gesamtlipide. Das Bindegewebe degeneriert, es kommt zu Atherombildungen.

Hypertoniker erkranken häufiger, da Epinephrin und Norepinephrin zu einer Erhöhung der Beta-lipoproteinbildung der Leber führt, wodurch die Plasmakonzentration ansteigt (1).

Schilddrüsenhormon mobilisiert freie Fettsäuren aus den Fettdepots und erhöht damit den Plasma-gehalt an freien Fettsäuren.

An Schweinen ließ es sich durch eine erhöhte Cholesterinkost nachweisen, daß diese Substanz für die arteriosklerotischen Veränderungen mit verantwortlich ist (33).

Nikotin wird als ätiologischer Faktor immer wieder genannt, da arterielle Verschlußkrankheiten vorwiegend bei stärkeren Rauchern auftreten. Der Mechanismus ist bis jetzt noch nicht ganz geklärt (1,31).

Prädilektionsstellen am Gefäß selbst sind Orte mit höherer Belastung (Bildung von Turbulenzen an den Aufzweigstellen), aber auch an den Orten erhöhten Druckes, zum Beispiel im Adduktorenkanal für die A. femoralis superficialis (1,2,17,32,40, 46,47,52), (vgl. Abb. 1).

III. DIAGNOSTIK

a) Klinik der chronisch arteriellen Verschluß- erkrankung.

Die stenosierenden Arteriopathien führen über eine Verminderung der Blutversorgung zu einem verringerten Sauerstoff-Angebot und damit zu einer Störung des Stoffwechsels. Zunächst tritt die Symptomatik nur bei vermehrtem Stoffwechselbedarf ein. D.h. beim raschen Laufen werden ziehende Schmerzen in der Wadenmuskulatur empfunden, die später schon bei normaler Beanspruchung der Muskulatur eintreten. Schließlich führen sie zu einem Ruheschmerz in der Extremität und sind von trophischen Hautveränderungen häufig begleitet (5). Die Claudicatio intermittens ist also Beginn und Symptom einer arteriellen Mangel durchblutung. Der ziehende Schmerz wird durch Anhäufung saurerer Stoffwechselprodukte hervorgerufen (47).

FONTAINE teilte die Erkrankung der unteren Extremität in vier Stadien nach ihrem Verlauf ein:

Stadium I:

Leitsymptome: Kribbeln, Kältegefühl, rasche Ermüdbarkeit. Diese Symptome sind relativ unspezifisch und zeigen nur den Beginn der Insuffizienz.

Stadium II:

Claudicatio intermittens, Muskelschmerzen unter Belastung, die nach kurzer Ruhepause verschwinden.

Stadium III:

Ruheschmerzen, schon in Ruhe ist die Durchblutung zu gering, Stoffwechselprodukte sind für den Schmerz charakteristisch.

Stadium IV:

Gangraen, an den Akren beginnend kommt es zum Gewebsuntergang.

Durchblutungsstörungen der oberen Extremitäten:

Stenosierende Prozesse an den Arterien der oberen Extremität treten wesentlich seltener auf, als an der unteren Extremität. Wegen der günstigeren Kollateralverhältnisse sind ischämische Erscheinungen weniger ausgeprägt (29).

Leitsymptome sind Paraesthesien an den Fingerspitzen, Kälteempfindlichkeit und andere unspezifische Erscheinungen.

Wie die Claudicatio intermittens der Extremitätenarterien Ausdruck der arteriellen Minderdurchblutung ist, treten bei Carotisstenose oft rasche Ermüdbarkeit und Konzentrationsschwäche

auf, die schließlich zu einer kurzfristigen Synkope führen können. Durch die häufig gleichzeitig bestehende Sklerose intrazerebraler Gefäße wird die zerebrale Mangel durchblutung verstärkt (60).

Eine besondere Form der arteriosklerotischen Verschlusserkrankung der oberen Extremität ist das sog. "Subclavian-Steal-Syndrom", bei dem es zu einem Verschuß am Abgang der A. subclavia gekommen ist und die obere Extremität retrograd mit Blut über die A. vertebralis versorgt wird (2,17,48,58,59).

Durch diesen Mechanismus kommt es zu einer Minderdurchblutung des Gehirns und damit gelegentlich zu Schwindelanfällen oder kurzfristiger Synkope, bei Beanspruchung der oberen Extremität (16,59,60).

b) Untersuchungsverfahren:

Folgende Untersuchungsverfahren sind durchzuführen:

1. Anamnese, über Beginn, Art und Lokalisation der Beschwerden.

(Feststellung des Stadiums, Nikotinabusus)

2. Inspektion, besonders der trophischen Veränderungen.
(Änderungen der Hautfarbe und Nagelwachstum,
Nekrosen, Gangraen)
3. Palpation der peripheren Pulse.
4. Auskultation, Stenosegeräusche über den Gefäßen.
5. Funktionsprüfung, Gehprobe, Lagerungsprobe
nach Ratschow, Faustschlußübungen.
6. Oscillographie, als Ergänzung mit vergleichen-
der Dokumentation der Pulsausschläge.

Zu erwähnen wären andere apparative diagnostische Untersuchungsverfahren, wie z.B. Rheographie (55), Hautthermometrie, Verschlußplethysmographie, arterielle Endoskopie (Vollmar, 57) und Doppler-Ultraschallverfahren (Bollinger, 3).

Für die Diagnostik und zugleich die Indikation der chirurgischen Behandlung ist die Aorto- bzw. Arteriographie die wichtigste Untersuchung (22). Sie ist mit der heutigen Technik leicht und fast komplikationslos durchführbar (1,24,26). Sie läßt den Verschluß exakt lokalisieren, seine Ausdehnung festlegen und den Zustand der Arterie proximal und

distal vom Verschuß klären (48). Sie erlaubt damit die Bestimmung der lokalen Operabilität (58).

Kontraindiziert ist die Aortographie im hohen Alter, oder bei gleichzeitig bestehender, schwerer coronarer und cerebraler Durchblutungsstörung, inkurablen Zweiterkrankungen und Aortenaneurysmen, (12,26,48,50).

IV. OPERATIVE THERAPIE

a) I n d i k a t i o n

Operative Therapie bedeutet die Beseitigung des Strombahnhindernisses oder Aufhebung der subjektiven Beschwerden. Rekonstruktion des Gefäßes führt zu einer Normalisierung der Extremitätenfunktion und Beseitigung der Beschwerden. Ist eine Rekonstruktion unmöglich, versucht man durch eine palliative Operation die Beschwerden zu bessern.

VOLLMAR (58) unterteilte die Operationsindikation in drei Punkte:

1. Klinische Indikation:

Bei dem Schweregrad I ist keine Indikation, bei Schweregrad II eine relative Indikation und bei Schweregrad III und IV eine absolute Indikation gegeben.

2. Angiographische Indikation oder lokale Operabilität:

Hier wird der Zustand des Gefäßes (Kaliber, Wandverkalkung) proximal und distal vom Verschuß, seine Lokalisation und Ausdehnung berücksichtigt.

3. Allgemeine Operabilität, allgemeiner Zustand des Patienten.

Klinische Indikation

Die Art der Beschwerden ist von der Lokalisation des Verschlusses abhängig (2,40,48,65). Dadurch lassen sich die Beschwerden an der unteren Extremität in drei Typen einteilen:

- Beckentyp
- Oberschenkeltyp
- Unterschenkeltyp (58)

RAU (48) richtet sich bei der Operationsindikation nach dem Beschwerdetyp und dem vorliegenden Stadium nach FONTAINE (Abb. 2).

Bei den Verschlüssen der oberen Extremitätenarterien ist die Prognose günstiger. Operative Maßnahmen sind erst dann indiziert, wenn deutliche ischämische Erscheinungen auftreten (29,59,60).

Angiographische Indikation

Für den Erfolg der Rekonstruktion ist eine unbehinderte Durchgängigkeit der zuführenden und vor allem der abführenden Strombahn wichtig (48). Man spricht von dem sogenannten freien "run in" und "run off". Es muß hier nur berücksichtigt werden, daß kein Zusammenhang zwischen dem sog. "outflow-tract" in dem praeoperativen Angiogramm und dem

"actually
während der Operation gefundenen/ run off" vor-
liegt (49).

Variationsmöglichkeiten der Gefäßabzweigungen
können im Angiogramm festgestellt werden (4) und
damit liegt die Operationstechnik fest.

Allgemeine Indikation

Gleichzeitig vorhandene zusätzliche Krankheiten
wie z.B. Hypertension, Koronarinsuffizienz oder
Diabetes mellitus schränken die Operationsindika-
tion ein. Andere Riskofaktoren sind Adipositas,
eingeschränkte Lungenfunktion, Lebercirrhose.

Zu berücksichtigen ist das höhere Operationsrisi-
ko bei Stenosen in bestimmten Gefäßabschnitten.
Stenose im aorto-iliacalen Abschnitt und im Sub-
clavia-Abgang haben ein größeres Operationsrisiko
als in den peripheren Abschnitten, da es sich um
größere Wundgebiete handelt.

Verschluß- Typ	Stadium I	II	III	IV
Becken		Operations- indikation		
O.S.				
U.S.				

 Operation nicht möglich
  keine Operation notwendig

- Abb. 2: Operationsindikation chirurgischer
Behandlung bei der chronisch arteriellen
Verschlußkrankheit der unteren Extremität.
(n. RAU u. Mitarb., Internist 6:216 (1965))

b) Operationsverfahren

1. Geschichte:

Die Anfänge der Wiederherstellungschirurgie liegen fast 200 Jahre zurück, als HALLOWELL 1795 die seitliche Naht bei einer verletzten Arterie versuchte. Dies gelang erst 1895 MANTEUFFEL und 1899 JASINOWSKI (zit. nach RAU, 48).

Durch Transplantation körpereigener Venen überbrückte LEXER (38) 1907 erfolgreich einen durch Aneurysmaresektion entstandenen Arteriendefekt.

Die erste lumbale Grenzstrangresektion gelang LERICHE 1934, nachdem er 1913 die erste periarterielle Sympathektomie versucht hatte (61).

Nachdem R. DOS SANTOS im Jahre 1929 die Aortoarteriographie inauguriert hatte wurde dieses Verfahren zu einer routinemäßig anwendbaren Untersuchungsmethode.

Das Bypass-Prinzip mit autologem Venentransplantat verwirklichte KUNLIN erstmals im Jahre 1948. Fast in derselben Zeit gelang J. DOS SANTOS 1948 die erste Endarteriektomie (18,37).

Die Entdeckung des gerinnungshemmenden Mittels
H e p a r i n und seine klinische Einführung etwa
in der 4. Dekade dieses Jahrhunderts brachte eine
neue Epoche in der rekonstruktiven Gefäßchirurgie.

Die Entwicklung von Gefäßalloplastiken aus gestrickten oder gewebten Kunststoff-Fasern Anfang der 6. Dekade dieses Jahrhunderts hat der Gefäßchirurgie eine neue, weite Operationsmöglichkeit gebracht. In verschiedenen Größen und Formen stehen diese Gefäßprothesen heute zur Verfügung.

2. Eigenes Krankengut:

In der Zeit vom 1. Januar 1968 bis zum 31. Dezember 1970 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg 652 Patienten wegen chronisch-arterieller Verschußkrankheiten operativ behandelt. 601 Patienten waren männlich und 51 Patienten (7,7 %) weiblich. Das Alter der Patienten lag zwischen 18 und 83 Jahren. 31 Patienten waren jünger als 40 Jahre, 58 Patienten über 70 Jahre alt. Die meisten gehörten der Altersgruppe 51-70 Jahre an (Abb. 3). 628 Patienten hatten Durchblutungsstörungen in den unteren Extremitäten und nur 24 Patienten an den oberen Extremitäten.

Entsprechend den Beschwerden werden bei den Verschußkrankheiten der unteren Extremitäten 423 (67,4 %) Patienten dem Stadium II nach FONTAINE zugeordnet, über 50 % hatten bereits eine Gehstreckenminderung unter 100 m (Abb. 4).

195 Patienten hatten Ruheschmerzen und 122 eine Gangraen (FONTAINE, Stadium III und IV).

Diabetes mellitus wurde bei 142 (22,3 %), eine Hypertonie bei 111 (17,5 %) und eine koronare Herzerkrankung bei 59 (9,4 %) nachgewiesen. Die Kombination von Ruheschmerzen und Gangraen fanden wir bei 80 Patienten (12,7 %).

Diabetes mellitus und Hypertonie bei 17 Patienten, Diabetes und koronare Herzkrankheit bei 12 Patienten. Bei fünf Kranken waren Diabetes, Hypertonie und Koronarsklerose gemeinsam nachweisbar (Abb. 5).

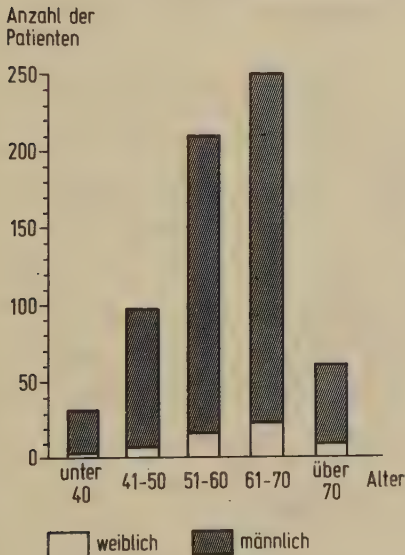


Abb. 3 : Alters- und Geschlechtsverteilung bei 652 Patienten mit chronisch-arterieller Verschlusskrankheit der Extremitäten.

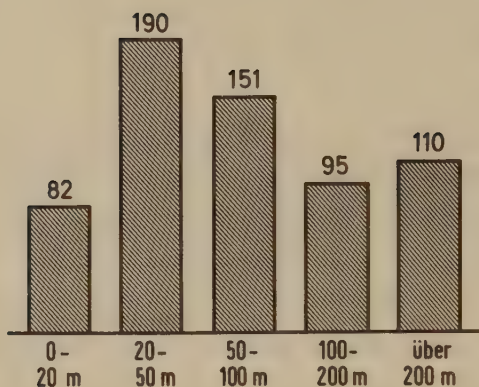


Abb. 4: Gehstreckenverminderung bei 628 Patienten mit chronisch-arterieller Verschußkrankheit der unteren Extremitäten.

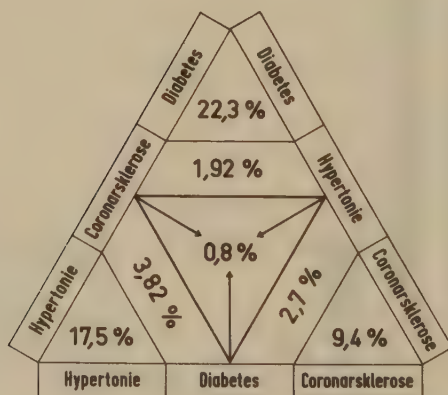


Abb. 5: Häufigkeit von Krankheitskombinationen (in %) bei 652 Patienten mit chronisch-arterieller Verschußkrankheit der Extremitäten.

Bei Verschlußkrankheiten an den oberen Extremitäten kamen die Patienten meist mit Kribbeln und Kältegefühl der Finger, nur 4 Patienten hatten eine trockene Gangraen.

Mit der Angiographie wurden bei 287 Patienten Verschlüsse vom Beckentyp (138 einseitige und 149 doppelseitige) diagnostiziert.

471 Patienten hatten Verschlüsse vom Oberschenkeltyp (264 einseitig, 207 doppelseitig). Kombinierte Verschlüsse fanden sich bei 166 Patienten (26,3 %, Tab. 1a).

Bei 127 Patienten waren die Unterschenkelarterien verschlossen, (Tab. 1a), 17 mal kombiniert mit einem Beckenverschluß und in 65 Fällen mit einem Oberschenkelverschluß.

In den oberen Extremitätenarterien waren 6 mal Verschlüsse im Carotis subclavia-Bereich zu erkennen. 18 Patienten hatten Verschlüsse der A. brachialis oder einen peripheren Verschluß (Tab. 1 a).

3. Operative Verfahren:

Im aorto-iliacalen Bereich wurden 114 einschenkelige alloplastische Gefäßprothesen und bei 99 Patienten eine Bifurkationsprothese eingesetzt.

Bei den kurzstreckigen Verschlüssen wurde die halbgeschlossene Endarteriektomie in 45 Fällen durchgeführt (Tab. 1 b).

Bei gleichzeitigem Verschuß beider Beckenarterien oder Verschlüssen am Abgang der Aa. iliacae wurde eine Bifurkationsprothese angestrebt.

Nur bei 15 Patienten haben wir wegen erhöhten Operationsrisikos in zwei Sitzungen die Stenosen mit einschenkeligen, doppelseitigen Prothesen überbrückt (aorto-iliacal oder ilio-femoral).

Art des Verschlusses	Anzahl
Beckenverschluß	287
- einseitig	138
- doppelseitig	149
Oberschenkelverschluß	471
- einseitig	264
- doppelseitig	207
Kombinierter Verschluß	166
Unterschenkelverschluß	127
- mit Beckenverschluß	17
- mit Oberschenkelverschluß	65
Aortenbogenäste und Oberarmarterien	24
- Carotisabgang	6
- Subclavia-axilla-brachialis	13
- peripher	5
Gesamtzahl	652

Tab. 1 a: Art des Verschlusses bei 652 Patienten

	Eingriff	Anzahl
Becken- bereich	Einschenkelige Prothese	114
	Y-Prothese	99
	Endarteriektomie	45
Oberschen- kelbereich	Venenbypass a) einseitig	228
	b) doppelseitig	87
	Prothese-Bypass	4
	Endarteriektomie	127
	Kombinierte Rekonstruktion	76
Unterschen- kelbereich	Venenbypass	3
	Sympathektomie	100
	Amputation	
	a) primär	34
	b) sekundär	10
	Aortenbogen- und Oberarmarterien- bereich	
	Prothese	2
	Venenbypass	2
	Endarteriektomie	10
	Thromboembolektomie	5
	Thorakale Sympathektomie	5

Tab. 1 b: Art der Gefäßrekonstruktion bei 652 Patienten.

Operationstechnik:

Über einen medianen Bauchschnitt (vom Proc. xiphoideus bis zur Symphyse) wurden Aortengabel und beide Aa. iliacae transperitoneal und von Incisionen in beiden Leistenbeugen aus A. femoralis superficialis und profunda freigelegt. Die Bifurkationsprothese wurde in entsprechender Länge und Weite zurechtgeschnitten und mit Instillation von Eigenblut abgedichtet. Nach intravenöser Injektion von 50 mg Heparin und partieller Abklemmung der Aorta mit der Sadinsky-Klemme distal der Nierenarterien wurde die proximale Anastomose mit fortlaufender Naht End-zu-Seit angelegt (bei totalem Verschuß wurde End-zu-End anastomosiert). Nach Abschluß der Anastomose wurde der Blutstrom kurz freigegeben, um die Dichtigkeit der Naht zu prüfen. Die beiden Prothesenschenkel wurden retroperitoneal durch einen Tunnel zur distalen Anschlußstelle gezogen und mit der A. femoralis communis im Bereich des Abganges der A. profunda femoris End-zu-Seit anastomosiert. Nach Freigabe des Blutstromes haben wir die Heparinwirkung durch Injektion von Protaminchlorid gestoppt.

Einseitige Verschlüsse der Beckenarterien wurden mittels halbgeschlossener Endarteriektomie oder durch Überbrückung mit einer einschenkeligen Prothese rekonstruiert.

Das jeweilige Operationsverfahren richtete sich nach dem intraoperativ festgestellten Zustand der Gefäße. Aorta und A. iliaca wurden über einen paramedianen Schnitt extraperitoneal freigelegt und zunächst die oberen Anastomosen End-zu-Seit durchgeführt. Bei kurzstreckigem Verschuß kann die Prothese distal mit der A. iliaca verbunden werden; bei langstreckigen Stenosen wird sie durch einen retroperitonealen Tunnel nach unten gezogen und von einem zusätzlichen Leistenschnitt aus mit der A. femoralis communis anastomosiert.

Bei der halbgeschlossenen Endarteriektomie wurde die Arterie längsincidiert und mit Hilfe eines Ringstrippers arteriosklerotisches Material retrograd herausgeschält. Die Incision kann direkt oder durch einen Dacron-Patch verschlossen werden.

Bei nicht rekonstruierbaren Kombinationen von Becken- und Unterschenkelverschlüssen haben wir die lumbale Grenzstrangresektion durchgeführt (Tab. 2).

Die Patienten wurden sowohl intra- als auch postoperativ hochdosiert mit Antibiotica behandelt.

Im femoro-poplitealen Bereich wurden die Rekonstruktionen mit einem Venenbypass 311 mal durchgeführt. 228 mal waren sie einseitig, 87 mal doppelseitig (Tab. 1 b).

	Anzahl der Sympathektomien	
	doppelseitig	einseitig
Ohne Unterschenkel- verschluß, ohne Gefäß- rekonstruktion	10	2
Mit Unterschenkel- verschluß und Gefäß- rekonstruktion	14	3

Tab. 2: Sympathektomie bei Beckenarterienverschluß

Nur wenn die V. saphena nicht geeignet war, haben wir am Oberschenkel eine Kunststoffprothese verwendet (4 Fälle) oder eine halbgeschlossene Endarteriektomie durchgeführt. Letztere ist auch bei kurzstreckigen Stenosen indiziert (insgesamt 127 Fälle, Tab. 1 b). Für einen Venenbypass wird die V. saphena magna bis zum Kniegelenk freipräpariert, die Seitenäste werden unterbunden. Die Arterie wird in der Fossa ovalis und distal vom Verschluß freigelegt. Die Vene muß wegen der Venenklappen in umgekehrter Richtung durch eine vorbereitete Loge im Adduktorenkanal durchgezogen werden.

Zunächst wurde die distale, anschließend die proximale Anastomose am Abgang der A. profunda femoris jeweils End-zu-Seit angelegt. Bei drei Patienten haben wir einen popliteo-tibialen Bypass durchgeführt.

Bei halbgeschlossenen Endarteriektomien wurde die Arterie distal des Verschlusses längsincidiert und ein Ringstripper in entsprechender Größe rotierend retrograd zwischen Gefäßwand und Intimazyylinder eingeführt. Über eine proximale Arteriotomie konnte dieser ausgelöste Zylinder entfernt und die Arteriotomie direkt oder mit einem Venenpatch verschlossen werden.

Kombinierte Rekonstruktionen (aorto-iliacal-femoral) wurden 76 mal vorgenommen.

Unterschenkelarterienverschluß:

127 Patienten kamen mit Unterschenkelarterienverschlüssen, bei denen eine Rekonstruktion nicht mehr durchführbar war. 17 mal waren sie mit Beckenverschlüssen kombiniert und 65 mal mit Oberschenkelverschlüssen. Insgesamt wurden 100 lumbale Grenzstrangresektionen bei nicht rekonstruierbaren Gefäßen durchgeführt. Im fortgeschrittenen Stadium (IV nach FONTAINE) mit Gangraen, mußte bei 44 Patienten die Amputation vorgenommen werden.

Eine Sympathektomie hatte keine Besserung ergeben. 10 Kranke wurden nach erfolgloser Rekonstruktion amputiert (Tab. 1 a und 1 b). Bei 34 Patienten war nur die sofortige primäre Amputation möglich.

PRENNER (45) teilt die Indikation zur Amputation folgendermaßen ein:

1. Vitale Indikation: drohende oder manifeste Sepsis bei nicht beherrschbarer infizierter Gangraen .
2. Lokale Indikation: Ausgedehnte irreversible Gewebsschädigung .
3. Angiographische Indikation: inoperabler Kombinationsverschluß.
4. Funktionelle Indikation: Funktionsverlust der Gliedmaße ohne Aussicht auf Rekonstruktion.
5. Individuelle Indikation: Summation von Risikofaktoren, die eine belastende Rekonstruktion verbieten .

Mit chronisch arteriellen Verschlußkrankheiten der oberen Extremität kamen 24 Patienten. 6 Patienten hatten Verschlußprozesse im Bereich des Carotis-Abgangs, 13 Patienten in der A. brachialis,

A. axillaris oder subclavia und bei 5 Patienten lagen periphere Verschlüsse vor.

Im Carotis subclavia-Bereich wurde zweimal ein Bypass zwischen A. carotis und A. subclavia mit Prothesen vorgenommen und viermal die halbgeschlossene Endarteriektomie.

Stenosen der A. subclavia und der A. brachialis haben wir zweimal mit einem Venenbypass zwischen A. subclavia und A. brachialis überbrückt, sechs mal führten wir eine Endarteriektomie durch und fünfmal war eine Thrombendarteriektomie mittels Fogarty-Katheter ausreichend. Periphere Verschlüsse wurden palliativ mit thorakaler Grenzstrangresektion behandelt (Tab. 3).

Verschlußtyp	Anzahl	Therapie				
		Proth.	Venenbypass	Endart.	Thrombendar.	Symp.
Carotisabgang	6	2	-	4	-	-
Subclavia-Brachialis	13	-	2	6	5	-
PERIPHER	5	-	-	-	-	5
Gesamtzahl	24					

Tab. 3: Rekonstruktion der Verschlüsse im Aortenbogenbereich und in den Oberarmarterien.

c) K o m p l i k a t i o n e n

Frühkomplikationen sind Blutung, Thrombose und Infektion. Die Ursache der B l u t u n g war: Undichtigkeit der Anastomose, Webfehler der Prothese und Gerinnungsstörungen (vgl. 19).

Eine T h r o m b o s e kann sofort, unmittelbar nach der Operation oder später auftreten.

Akute Thrombosen nach Gefäßrekonstruktion, die klinisch meist sofort erkennbar sind, wurden durch Revision und Thrombektomie mittels Fogarty-Katheter beseitigt.

I n f e k t i o n e n waren selten. Nur bei drei unserer Patienten hatten sich Wundheilungsstörungen eingestellt.

Zwei Patienten mußten wir wegen eines Briden-ileus laparotomieren, ein anderer erkrankte an einer Serum-Hepatitis (vgl. 54).

Spätkomplikationen waren Aneurysmabildung der Anastomose und Thrombose.

LOKALISATION	EINGRIFF	ANZAHL	KOMPLIKATION OHNE LETALITÄT	LETALITÄT
BECKEN- BEREICH	Y-Protthese	99	thrombotischer Verschluß [5] Ileus, Reoperation [5] Gastrointestinale Blutung [1] Anastomososen- aneurysma [7] Hepatitis [1]	Postoperative Blutung [4] Allgemeine Herz- Kreislaufversaa- gen, Koronarinfauff [3]
	Einschenkelige Protthese	114	thrombotischer Verschluß [10] Postoperative Blutung, Reoperation [2] Anastomososen- aneurysma [1] Hemiparrese [1]	Postoperative Blutung [2] Allgemeine Herz- Kreislaufversaa- gen, Koronarinfauff [3] Postoperative Lungenembolie [1]
	Endarteri- ektomie	45	thrombotischer Verschluß [5]	
FEMORO- POPLITEAL- BEREICH	Venenbypass	315	thrombotischer Verschluß [5] Postoperative Blutung [1]	Allgemeine Herz- Kreislaufversaa- gen, Koronarinfauff [1]
	Endarteri- ektomie	127	thrombotischer Verschluß [2]	—
	Protthese- bypass	4	thrombotischer Verschluß [1]	—
UNTER- SCHENKEL- BEREICH	Venenbypass	3	thrombotischer Verschluß [1]	—
	Sympathektomie	100	intraoperative Blutung [2]	Allgemeine Herz- Kreislaufversaa- gen, Koronarinfauff [1]
AORTENBOGEN- ÄSTE UND OBERARM- ARTERIEN	Endarteri- ektomie	10	thrombotischer Verschluß [1]	—
	Protthese- bypass	2	thrombotischer Verschluß [1]	—
	Venenbypass	2	thrombotischer Verschluß [1]	—
	Thorakale- Sympathektomie	5	—	—

Tab. 4: Komplikationen der GefäßRekonstruktionen
an den Extremitäten.

Nach Endarteriektomie im Beckenarterienbereich verstarb kein Patient. Ein thrombotischer Verschuß wurde bei 5 Patienten (11 %) und im femoropoplitealen Bereich bei 12 Patienten (8 %) beobachtet.

Nach alloplastischem Gefäßersatz im Beckenarterienbereich hatten wir die höchste Letalität (15 Pat. = 7 %) und am häufigsten Komplikationen zu verzeichnen. Bei 15 Patienten kam es postoperativ zum thrombotischen Verschuß (fünfmal nach Y-Prothese und 10 mal nach einschenkeliger Prothese).

Nach Venenbypass-Operation wurden thrombotische Verschlüsse 31 mal (4,9 %) beobachtet, die Letalität war 0,3 %. Tab. 4 stellt die gesamten Komplikationen dar.

17 Patienten verstarben. Todesursachen: Herz- und Kreislaufversagen bei ausgedehnter Koronarsklerose (11 Fälle), Nachblutungen (4 Fälle), Lungenembolie (1 Fall) und Apoplex (1 Fall).

d) E r g e b n i s s e , Vergleiche mit der Literatur.

Nach der Entlassung haben sich die Patienten innerhalb von vier Wochen und nach sechs Monaten

wieder vorgestellt. Nur 10 % der Patienten konnten wir erst nach einem Jahr nachuntersuchen.

Nach alloplastischem Gefäßersatz im aorto-iliakalen Bereich hatten nach 4 Wochen 189 von 192 nachuntersuchten Patienten (95 %) einen gut tastbaren Leistenpuls. Alle waren beschwerdefrei. Nach 6 Monaten konnte man bei 58 von 63 Patienten (92 %) die Leistenpulse gut tasten. Bei 3 Fällen mit zusätzlichem Unterschenkelverschluß mußte wegen zunehmender Beschwerden innerhalb von vier Wochen eine lumbale Sympathektomie vorgenommen werden (Tab. 2).

DEBAKEY (9) hatte gute Ergebnisse unmittelbar postoperativ in 97 % der 1245 mit alloplastischem Gefäßersatz im aorto-iliakalen Bereich versorgten Patienten. Nach 5 Jahren hatte er noch in 94 % günstige Ergebnisse. VOLLMAR (58) war bei 254 operierten Patienten in 96 % der Fälle mit dem Ergebnis zufrieden. Die Ergebnisse verschiedener Autoren sind auf Tab. 5 zusammengestellt.

Autor	Gesamtzahl	Ergebnisse gut (%)		Beobachtungs- zeit
		früh	spät	
DeBakey (10)	1245	97 %	94 %	bis 5 J.
Rau (48)	174	95 %	68 %	bis 10 J.
Vollmar (58)	254	96 %	-	-
Crawford (7)	148	95 %	82 %	-
Schneider (54)	87	69 %	-	bis 3 J.
Grädel, (23)	80	90 %	-	-
Eigene	<u>203</u> 63	95 %	92 %	über 1 J.

Tab. 5: Ergebnisse nach alloplastischem Gefäßersatz im aorto-iliakalen Bereich.

Nach einer Endarteriektomie im aorto-iliakalen Bereich wurden nach 4 Wochen bei 31 Patienten (89 %) gut tastbare Leistenpulse nachgewiesen.

Bei 3 Patienten mußte innerhalb von 4 Wochen wegen thrombotischen Verschlusses eine lumbale Grenzstrangresektion durchgeführt werden.

Crawford (7) beobachtete bis zu 6 Jahre gute Frühergebnisse bei 96 % der Patienten und gute Spätergebnisse bei 93,4 %, der insgesamt 121 operierten Patienten.

Grädel (23) hatte gute Frühresultate in 86 % von 125 operierten Patienten. Tab. 6 stellt die Vergleiche verschiedener Autoren dar:

Autor	Gesamtzahl	gute Ergebnisse		Beobachtungszeit
		früh	spät	
Crawford (7)	121	96 %	93,4 %	bis 6 J.
Rau (48)	35	96 %	71,5 %	bis 10 J.
Grädel (23)	125	86 %	-	-
Vollmar (58)	81	99 %	-	-
Eigene	45	89 %	75 %	über 6 Mo.

Tab. 6: Ergebnisse nach Endarteriektomie im aorto-iliacalen Bereich.

Nach einem Venenbypass im femoro-poplitealen Bereich kamen nach 4 Wochen 315 Patienten zur Nachuntersuchung. 310 Patienten (98,5 %) hatten tastbare Fußpulse. Bei 15 Patienten konnte man keinen Fußpuls tasten, sie waren aber beschwerdefrei.

Nach 6 Monaten konnten 107 Patienten nachuntersucht werden. Von diesen hatten 91 (85 %) tastbare Fußpulse. Bei 16 Patienten war weder die A. tibialis noch die A. dorsalis pedis zu tasten. Von 45 Patienten, die innerhalb eines Jahres für einen geplanten Zweiteingriff wiederkamen, zeigten sich elfmal angiographisch thrombotische Verschlüsse. Vier dieser Patienten mußten wegen zunehmender Beschwerden sympathektomiert werden. Bei den übrigen Patienten (75,5 %) waren gute Leistenpulse nachweisbar.

Als Wiederherstellungsoperation im femoro-poplitealen Bereich bevorzugten viele Operateure den autoplastischen Venenbypass. DEBAKEY (10) beobachtete bei 937 Patienten gute Ergebnisse in 90 % der Fälle, CRAWFORD (7) operierte 539 Patienten und hatte gute Ergebnisse bei 89 %. (Tab. 7)

Dagegen beobachtete VOLLMAR (58) nach einem alloplastischen Gefäßersatz von 98 operierten Patienten nur in 44 % der Fälle gute Erfolge. Noch ungünstiger sind die Ergebnisse von FERGUSON (15) . Er stellte nach 3 Jahren nur in 17 % ein günstiges Resultat fest.

Wir selbst haben nur bei vier Kranken den Femoralisverschluß mit einer femoro-poplitealen Kunststoffprothese überbrückt.

Drei dieser Patienten hatten nach 4 Wochen gut tastbare Fußpulse. Bei einem Patienten konnte nach einem thrombotischen Verschuß der Prothese erfolgreich thrombektomiert werden.

Autor	Gesamtzahl	Ergebnisse gut		Beobachtungszeit
		früh	spät	
DeBakey (10)	937	90 %	80 %	bis 5 J.
Crawford (7)	539	89 %	72 %	bis 5 J.
Rau (48)	30	-	43 %	bis 10 J.
Vollmar (58)	49	100 %	-	-
Ray (49)	150	-	84,6 %	1 J.
Ferguson (15)	383	-	68 %	3 J.
Eigene	$\frac{315}{107}$	95,5 %	85 %	über 1 J.

Tab. 7: Ergebnisse nach autoplastischem Venenbypass im femoro-poplitealen Bereich.

Nach einer Endarteriektomie im femoro-poplitealen Bereich kamen nach 4 Wochen 121 Patienten zur Vorstellung, 116 Patienten hatten gut tastbare Fußpulse.

Innerhalb von 6 Monaten wurde bei 6 von 27 Patienten ein thrombotischer Verschluß festgestellt, 4 mußten wegen zunehmender Beschwerden sympathektomiert werden.

GRÄDEL (23) rekonstruierte 186 Patienten mit Oberschenkelgefäßverschlüssen durch Endarteriektomie. Gute Ergebnisse beobachtete er bei 80 % der Fälle. VOLLMAR (58) beobachtete bei 399 Patienten nach Endarteriektomie gute Funktionen, bei 93 %. Tab. 8 stellt dieses Verfahren verschiedener Autoren dar:

Autor	Gesamtzahl	Ergebnisse gut		Beobachtungszeit
		früh	spät	
Grädel (23)	186	80 %	-	-
DeBakey (9)	54	81 %	-	†
Crawford (7)	29	69 %	60 %	-
Vollmar (58)	399	93 %	-	-
Rau (48)	13	-	69 %	bis 6 J.
Eigene	127	92 %	78 %	bis 6 Mo.

Tab. 8: Ergebnisse nach Endarteriektomie im femoropoplitealen Bereich.

Wiederherstellungsoperationen an den Oberarmarterien hatten gute Ergebnisse. Stenosen am Truncus brachiocephalicus und am Karotisabgang wurden zweimal durch alloplastischen Gefäßersatz überbrückt und viermal durch Endarteriektomie rekonstruiert. Alle Patienten hatten bei Kontrolluntersuchungen frei durchgängige Transplantate. Im Bereich der A. subclavia-axilla-brachialis wurde bei einem von zwei Patienten, die durch Venenbypass rekonstruiert worden waren, ein thrombotischer Verschuß innerhalb von 6 Monaten nachgewiesen. Dieser wurde erfolgreich durch Thrombektomie mit dem Fogarty-Katheter beseitigt.

Bei 5 Patienten konnte wegen peripherer Verschlüsse nur eine thorakale Sympathektomie mit Erfolg durchgeführt werden. DEBAKEY (10) hat bei 30 Patienten durch Thrombendarteriektomie die Zirkulation in 88 % wiederhergestellt. Von 382 Patienten, die durch Thrombendarteriektomie und Patchangioplastik rekonstruiert worden waren, zeigten 97 % gute Ergebnisse. Eine hundertprozentige Wiederherstellung beobachtete er bei 85 Patienten mit einem Venenbypass.

V. DISKUSSION

Die Wiederherstellungschirurgie der Gefäße hat bei der Behandlung chronisch-arterieller Verschlusskrankheiten gute Ergebnisse erzielt (7,9, 10,28,49,58). Aufgrund des Allgemeinzustandes, der Beschwerden und des Lokalbefundes wird die Operationsindikation gestellt. Aorto- bzw. Arteriographie spielen dabei die führende Rolle (1,4,22,26). Die Frage, welches Operationsverfahren in einem bestimmten Gefäßabschnitt durchgeführt werden soll, wird anscheinend bei den verschiedenen Operateuren nach den Operationsergebnissen einheitlich beurteilt.

Die E n d a r t e r i e k t o m i e ergab gute Frühergebnisse sowohl im aorto-iliacalen, femoro-poplitealen als auch im Oberarmbereich. Sie ist bei lokalisierten Stenosen indiziert, wobei die arteriosklerotischen Plaques mühelos retrograd entfernt werden können. Die Ergebnisse nach Rekonstruktionen im Beckenbereich sind abhängig von der Selektion der Patienten bei einem großen Krankengut. Wegen unserer begrenzten Patientenzahl können wir zur Frage, ob ein alloplastischer Gefäßersatz durchgeführt werden sollte, oder ob eine Endarteriektomie

günstiger ist, keine Stellung nehmen. Frühergebnisse nach Endarteriektomie im aorto-iliakalen Bereich (89 % offen) sind nicht schlechter als die anderer Autoren (s. Abb. 6, Tab. 9).

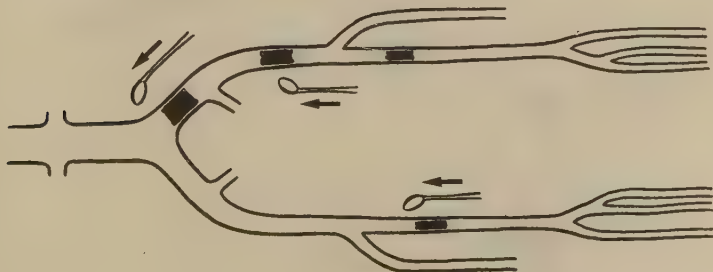
Im femoro-poplitealen Bereich hatten wir mit dem Venenbypass gute Frühergebnisse (92 % tastbare Pulse bei Entlassung). Sie entsprechen denen von VOLLMAR (58, 93 % offen). Nur wenn keine geeignete Vene vorhanden ist, führen wir eine Endarteriektomie aus.

Bei langstreckiger Stenose ist dieses Verfahren technisch schwieriger als bei kurzstreckiger.
(s. Abb. 6, Tab. 10)

Untersuchungen von FERGUSON (15), GRÄDEL (23) und RAU (48) zeigten gute Spätergebnisse für dieses Verfahren im aorto-iliakalen Bereich.

Der a l l o p l a s t i s c h e G e f ä ß -
e r s a t z wurde am häufigsten im aorto-iliakalen Bereich verwendet. Ein sehr großes Krankengut mit guten Ergebnissen (Früh- und Spät-) zeigten DEBAKEY (9) und CRAWFORD (7). Vergleichende Untersuchungen verschiedener Operationsverfahren publizierte HILDEBRAND (28). Er gibt

Endarteriektomie



Lokalisation	Indikation	Ergebnisse			Komplikation
		tastb. Pulse			
		früh	spät	%	
Aorto-iliacal	kurze, lokalisierte Stenose.	Eigene	89		
		Crawford	96	93,4	Thrombose (5)
		Grädel		86	Blutung (1)
		Rau	96	71,5	Mortalität (0 %)
		Vollmar	93	-	
Femoro-popliteal	1. kurze, lokalisierte Stenose. 2. bei nicht geeigneter Vene.	Eigene	92	77	Thrombose (12)
		De Bakey	81	-	Infektion (1)
		Grädel	80	-	Mortalität (0 %)
		Vollmar	93	-	
		Crawford	69	60	
Unterschenkel	nicht indiziert	-	-	-	- 45a -

Abb. 6

Endarteriektomie



Lokalisation	Indikation	Ergebnisse		Komplikation
Aortenbogenäste	1. lokalisierte Verschlüsse.	Anzahl tastb. Puls (%)		Thrombose (1)
	2. Abgangsverschlüsse	Eigene	4	
		DeBaKey	30	
		Vollmar	77	
Oberarmarterie	kurzstreckiger Verschuß	Eigene	10	Thrombose (2)
		DeBaKey	382	
peripher	nicht indiziert	-	-	-

- 45b -

Abb. 6

Zeitdauer der Beobachtung

Art der Operation	Anzahl	4 Wochen		6 Monate		bis 1 Jahr		bis 2 J.	
		Anzahl	offen in %	Anzahl	offen in %	Anzahl	offen in %	Anzahl	offen in %
Y-Prothese Gefäßersatz einschenkelig	99	90	99	28	93	9	78	4	75
	213	198	95	63	92	19	69	10	70
	114	108	93	35	92	10	70	6	66
Endarteriektomie	45	35	89	8	75	6	75	-	-

Tab. 9: Ergebnisse der Wiederherstellungsoperation im aorto-iliakalen Bereich.

gute Ergebnisse am alloplastischen Gefäßersatz in diesem Bereich an. Die Ergebnisse des eigenen Krankengutes (95 % gute Frühergebnisse und 92 % gute Spätergebnisse) entsprechen den Veröffentlichungen von DEBAKEY (10), CRAWFORD (7) und VOLLMAR (58). (s. Abb. 7, Tab. 9)

Im femoro-poplitealen Bereich ist der alloplastische Gefäßersatz offenbar ungünstig. Untersuchungen von EDWARDS (14) zeigten, daß 50 % aller Prothesen in diesem Bereich nach 2 Jahren verschlossen waren. Bei FERGUSON (15) waren nach 3 Jahren sogar nur 17 % offen. Als Ursache werden Mangel an Elastizität und langsam schwindende Flexibilität, die zu einem thrombotischen Verschuß führt, diskutiert. Hüft- und Knieflexion verursachen "Buckelung" und "Angulation" der Prothese (14).

Während VOLLMAR (58) gute Ergebnisse bis zu 4 Jahren bei nur 44 % der Patienten erzielte, berichtete DEBAKEY (9) über erstaunlich gute Ergebnisse (80% Spätergebnisse), die nur durch eine bessere Selektion eines großen Krankengutes und durch gute Beherrschung der Technik zu erklären sind. (s. Abb. 7, Tab. 10)

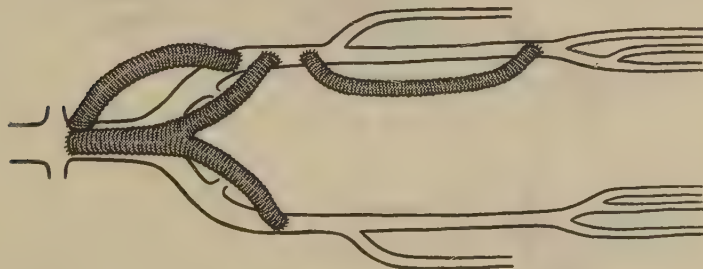
A l l o p l a s t i s c h e r G e f ä ß e r s a t z

Lokalisation	Indikation	Ergebnisse				Komplikation
Aorto-iliacal	1. langstreckiger Verschuß	tastb. Pulse				nach Y-Prothese Thrombose (5) G.I. Bltg. (1) Ileus Reop. (1) Ikterus (1) Anast.Aneur.1)
	2. doppelseitiger Verschuß bzw. Stenose	Eigene	früh	spät	%	nach einsch.Proth
		DeBaKey	95	92		Thrombose (10)
		Rau	97	94		Hemiparese (1)
		Crawford	95	68		Infektion (1)
Femoro-popliteal	1. Bei nicht geeigneter Vene 2. langstreckiger Verschuß	Grädel	95	82		Blutung p0 (2)
			90	-		Gesamt Mort. 15)
		Eigene	-	5		Thrombose (1)
vollmar	44					
Unterschenkel	nicht indiziert	De BaKey	80			
		Ferguson	17			

- 48a -

- 48a -

Abb. 7



Alloplastischer Gefäßersatz

Lokalisation	Indikation	Ergebnisse		Komplikation
		Eigene	Anzahl tastb. Puls (%)	
Aortenbogenäste	Langstreckiger Verschuß	2	50	Thrombose (1)
Oberarmarterie	Langstreckiger Verschuß	Eigene	-	
peripher	nicht indiziert	-	-	-

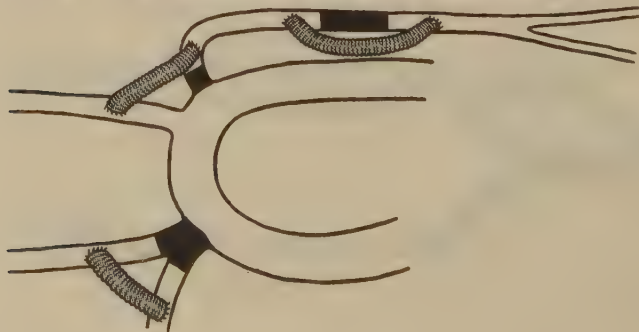


Abb. 7

Zeitdauer der Beobachtung

Anzahl	Art der Operation	4 Wochen		6 Monate		bis 1 Jahr		bis 2 Jahre	
		Anzahl	offen in %	Anzahl	offen in %	Anzahl	offen in %	Anzahl	offen in %
315	Venenbypass	315	98	107	85	45	75,5	21	81
127	Endarteriektomie	121	92	27	78	14	78,5	6	100
4	Dacron-Bypass	4	75	-	-	-	-	-	-

Tab. 10: Ergebnisse der Wiederherstellungsoperation im femoro-poplitealen Bereich.

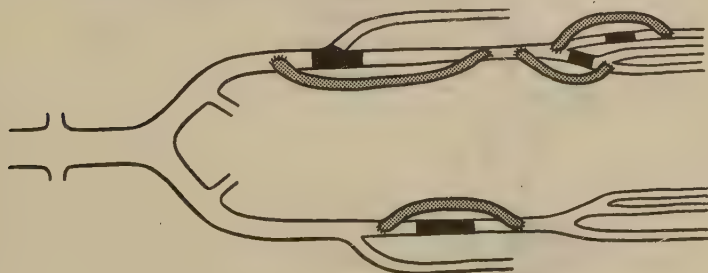
Der autoplastische Gefäß-
ersatz oder Venenbypass ist
sehr geeignet bei langstreckigem Verschuß im
femoro-poplitealen Bereich (7,9,15,21,49). Mit
diesem Verfahren (bei einer Beobachtungszeit
bis zu 15 Jahren) hatten FERGUSON (15) und
DARLING (11) gute Ergebnisse (68 % und 66,5 %
waren offen).

Unsere Resultate (85% tastbare Pulse über 2 Jah-
re) entsprechen denen von VOLLMAR (58), RAY (49)
und FERGUSON (15).

Der Venenbypass bietet sich daher als Methode
der Wahl bei der Rekonstruktion arterieller Ver-
schlußkrankheiten im femoro-poplitealen Bereich
an (8,15). (s. Abb. 8, Tab. 10)

Die E_rfolgsquoten der Wiederherstellungsopera-
tion mit verschiedenen Operationsverfahren von
diesem Krankengut stellt die Abb. 9 dar.

Autoplastischer Gefäßersatz (Venenbypass)



Lokalisation	Indikation	Ergebnisse			Komplikation
		tastb. Pulse			
		früh	spät	%	
Aorto-iliacal	nicht indiziert	-	-	-	-
Femoro-popliteal	langstreckiger Verschuß/ Stenose	Eigene	95,5	85	Thrombose (31)
		De Bakey	89	72	Blutung (2)
		Rau	-	43	Infektion (1)
		Vollmar	100	100	Mortalität (1)
		Darling	92,2	73	
Unterschenkel	1. guter distaler Anschluß	Eigene	66		Thrombose (1)
	2. großes Gefäßkaliber				- 51a -

- 51a -

Abb. 8

Autoplastischer Gefäßersatz (Venenbypass)

Lokalisation	Indikation	Ergebnisse		Komplikation
		Anzahl	tastb. Puls (%)	
Aortenbogenäste	Langstreckiger Verschuß	-	-	-
Oberarmarterie	Langstreckiger Verschuß	Eigene 2	50	Thrombose (1)
peripher	nicht indiziert	-	-	-

- 51b -



Abb. 8

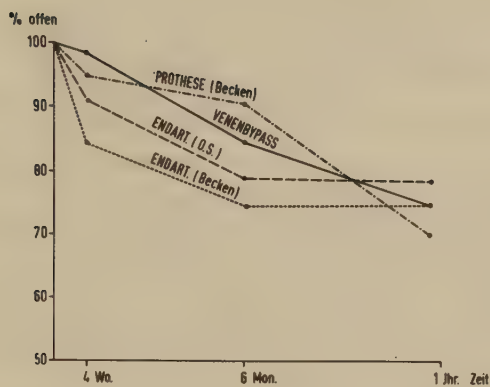


Abb. 9: Erfolgsquoten der Wiederherstellungsoperation mit verschiedenen Operationsverfahren.

Ausblick:

Die Weiterentwicklung von Gefäßprothesen und die subtileren Operationsmethoden haben der Gefäßchirurgie einen enormen Auftrieb gegeben und hervorragende Ergebnisse an spezialisierten Zentren erbracht. Seit der Entdeckung von Ivalon 1953 und seiner Verwendung in der Chirurgie konnten brauchbare Gefäßprothesen hergestellt werden. Beim Ivalon kommt es jedoch zum Verlust an Elastizität und Spannung nach der Implantation und dieser Nachteil konnte erst durch Prothesen aus Dacron und Teflon überwunden werden. Beide Materialien eignen sich in idealer Weise als Gefäßprothese wegen ihrer Widerstandsfähigkeit und Gewebsverträglichkeit. Die Verarbeitung dieser Prothesen durch EDWARDS mit dem sog. "Cramping-Prinzip" ließ diese Prothesen auch an stark bei der Bewegung abgewinkelten Stellen nicht abknicken. Die Porengröße des Gewebes kann durch Stricken und Weben stark variiert werden. Die gestrickte Prothese hat eine größere Porenweite durch die das körpereigene Gewebe hindurchwachsen kann und so wird sie fest im Gewebe verankert. Die gewebte Prothese mit geringerer Porengröße hat den Vorteil einer primären intraoperativen Dichtigkeit. Hier ist die Inkooperation jedoch weniger ausgeprägt als bei den weitporigen Prothesen. Mit den Dacron-Prothesen nach DeBakey liegen bereits Erfahrungsberichte über 10 Jahre vor.

Weitere Verbesserungen betreffen die leichtere Handhabung bei der Operation.

Einen nicht unerheblichen Anteil an den Fortschritten hat auch die Weiterentwicklung des Nahtmaterials und der Nahttechnik.

Feinste atraumatische Nähte mit sehr hoher Reißfestigkeit erlauben auch Anastomosen in Gefäßbereichen durchzuführen, wo nur mit dem Operationsmikroskop eine stufenlose Anastomosierung sehr kleiner Gefäße möglich ist. Nach wie vor ist jedoch heute noch der autoplastische Gefäßersatz dem alloplastischen überlegen, aber bei der intensiven Weiterentwicklung von Kunststoffen wird es eines Tages möglich sein, auch kleinste Gefäße durch alloplastisches Material ohne erhöhte Thrombosegefahr zu ersetzen.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

An einem Krankengut von 652 Patienten werden die Ergebnisse von rekonstruktiven Operationen an den Arterien der Extremitäten dargestellt.

628 Patienten hatten rekonstruktive Operationen an den Arterien der unteren Extremität.

Gute Ergebnisse erzielten wir mit dem alloplastischen Gefäßersatz und der Endarteriektomie bei der Behandlung von Beckenarterienverschlüssen.

Die Frühletalität dieses Verfahrens betrug 7 %.

Der Venenbypass war die Methode der Wahl bei der Rekonstruktion der Arterienverschlüsse vom Oberschenkeltyp. Er erzielte ein sehr gutes Ergebnis (früh 98 % und spät 81 %).

Periphere Verschlüsse und nicht rekonstruierbare Arterienstenosen wurden durch Sympathektomie palliativ behandelt. Die Letalität betrug 2,7 %.

Eine Früherkennung arterieller Verschlußkrankheiten der Extremitäten ermöglicht eine rechtzeitige rekonstruktive Operation und damit häufig die Erhaltung der Gliedmaßen.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

1. Allen, E.V., N.W. Barker, E.A. Hines jr.

Peripheral vascular diseases.

S. 5-173, 259-405, 805-819, 846-883, 930-943,
W.B. Saunders Co., Philadelphia und London, 1962

2. Bernsmeier, A., U. Gottstein

Periphere arterielle Gefäßstenosen und -verschlüsse.
Diagnostische und therapeutische Gesichtspunkte vom
Standpunkt des Internisten.

Internist 6.,5: 207-216 (1965)

3. Bollinger, A., A. Grüntzig

Doppler-Ultraschall in der angiologischen Diagnostik.
Herz-Kreisl. 3.,1: 22-26 (1971)

4. Bradsley, J.L., T.W. Staple

Variations in branching of the popliteal artery.
Radiology 94: 581 (1970)

5. Büchner, F.

Allgemeine Pathologie.

Urban & Schwarzenberg, 1956, S. 148-219

6. Büchsel, H.

Die Prognose bei peripheren Durchblutungsstörungen.
Johann Ambrosius Barth-Verlag, Leipzig, 1961

7. Crawford, E.S., M.E. DeBakey, C.G. Morris jr., E. Garret

Evaluation of late failures after rekonstructive operation for occlusive lessions of the aorta and iliac, femoral and popliteal arteries.

Surgery 47: 79 (1960)

8. Crawford, E.S.,

Diskussion zu Darling (11)

9. DeBakey, M.E., E.S. Crawford, C.G. Morris

Late results of vascular surgery in the treatment of arteriosclerose.

J. Cardiovasc. Surg. 5: 473 (1964)

10. DeBakey, M.E., R. Giessler

Indikation und Spätergebnisse des alloplastischen Gefäßersatzes.

Langenbeck's Arch. klin. Chir. 298: 294 (1961)

11. Darling, R.C., R.R. Linton, M.A. Razzuk

Saphenous vein bypass grafts for femoropopliteal occlusive disease: A reappraisal.

Surgery 61: 31 (1967)

12. Diemel, H., H.G. Schmitz-Dräger

Komplikationen der abdominellen Aortographie. Vergleichende Gegenüberstellung der translumbalen und transfemorale Technik.

Radiologe 8: 54 (1968)

13. Doerr, W.

Über Ursachen peripherer Durchblutungsstörungen aus der Sicht des Pathologen.

Schriftenreihe der Bayerischen Landesärztekammer, Band 6 (1967), S. 145-161

14. Edwards, W.S.

Late occlusion of femoral and popliteal fabric arterial grafts.

Surg. Gyn. Obstr. 110: 714 (1960)

15. Ferguson, I.A., K.N. Morris, K.E. Stuckberry

Results of surgical treatment of occlusive arterial disease affecting the lower limbs.

Med. J. Austr. 1: 745 (1970)

16. Firt, P., L. Hejhal

Chirurgische Therapie bei Verschlusskrankheiten der Aortenbogenäste.

Aktuelle Chir. 5: 15-25 (1970)

17. Firt, P., L. Hejhal

Verschlusskrankheiten der Aortenbogen.

Aktuelle Chir. 4: 353-363 (1969)

18. Flora, G., G. Hilbe

Thrombendarteriektomie im femoro-poplitealen Gefäßabschnitt.

Thoraxchirurgie 17: 125-136 (1969)

19. Flora, G.

Abnorme Blutungen in der Gefäßchirurgie.

Thoraxchirurgie 18: 134-137 (1970)

20. Flora, G., G. Hilbe, K. Schwamberger

Die arterielle Durchblutungsstörung der oberen Extremität und ihre Behandlung durch endoskopisch-endothorakale Sympathektomie.

Herz-Kreisl. 2: 351-354 (1970)

21. Gall, F.

Kombinierte Gefäßrekonstruktion beim Aorta-Iliaca-Femoro-Popliteal-Verschluß.

Thoraxchirurgie 17: 553-556 (1969)

22. Gebauer, A., E. Schneider

Die Röntgendiagnostik peripherer Durchblutungsstörungen.

Internist 6: 251-262 (1965)

23. Grädel, F., R. Wälti

Frühresultate der chirurgischen Behandlung chronischer Zirkulationsstörungen der unteren Extremität.

Schweiz. Med. Wschr. 16: 625 (1963)

24. Greiner, R., K.M. Schrott, W. Regenfuss

Erfahrungen mit dem Angiographiegerät ANGIO-MULTIX

Elektromedica 39: 101-107 (1971)

25. Hacker, R.W., R. Decker

Verlauf und Prognose der chronischen arteriellen
Verschlußkrankheit der unteren Extremitäten.

Dtsch. Med. Wschr. 93: 1343-1349 (1968)

26. Hegemann, G.

Chirurgische Therapie der peripheren arteriellen
Durchblutungsstörungen.

Schriftenreihe der Bayerischen Landesärztekammer,
Band 6 (1967), S. 183-209

27. Hershey, F.B., C.H. Calman

Atlas of vascular surgery, S. 15-53, 86-127, 172-183,
255-278,
The C.V. Mosby Comp., St. Louis, 1963

28. Hildebrand, H.D., H.K. Litherland

Management of external iliac artery occlusion, a
comparison of three methods.

Canad. J. Surg. 13: 122 (1970)

29. Hofmeister, L.

Zur Differentialdiagnose arterieller Verschlußkrank-
heiten der oberen Extremität.

Münch. Med. Wschr. 111: 1259 (1969)

30. Holman, E.

New concepts in surgery of the vascular system.

Charles & Thomas, Springfield, Illinois, 1955

31. Hurst, J., R.B. Logue
The Heart, Arteries and Veins.
McGraw Hill Book Co., 1966, S. 970-1003, 1025-1050
32. Jipp, P.
Zur Pathogenese der Atherosklerose.
Internist 6: 245-251 (1965)
33. Kaufmann, E.
Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie.
Walter de Gruyter & Co., Berlin 1960
34. Kinmonth, J.B., C.G. Rob, F.A. Simeone
Vascular Surgery. S. 1-112, 256-281, 334-444
Edward Arnold Ltd., London 1962
35. Klepzig, H.
Herz- und Gefäßerkrankheiten. S. 248-250
Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1969
36. Klinge,
Durchblutungsfibel. Praktische Hinweise für die
Erkennung peripherer Durchblutungsstörungen der
Gliedmaßen.
Scripta Promotioni Medicinae, München 1956

37. Koch, G., H. Reinisch

Stabilisierende Reaktionen der Gefäßwand nach
Thrombendarteriektomie.

Thoraxchirurgie 18: 453-459 (1970)

38. Lexer, E.

Die ideale Operation des arteriellen und des
arteriell-venösen Aneurysma.

Langenbeck's Arch. klin. Chir. 83: 459 (1970)

39. Linder, M., W. Doerr

Stenosierende Arteriopathie bei einem Zehnjährigen.

Langenbeck's Arch. klin. Chir. 320: 64-80 (1968)

40. Linke, H.

Arteriosklerose, Lokalisation in der unteren Extremität.

Münch. Med. Wschr. 111: 2137 (1969)

41. Martin, P.

Indications and technique in arterial surgery.

E. & S. Livingstone Ltd., 1963

42. Meyer-Burgdorff, G., R. Wanke

Die Chirurgie der chronischen arteriellen Verschluß-
krankheiten.

Ferdinand Verlag, Stuttgart, 1963

43. Müller-Wiefel, H.

Femoro-poplitealer Venenbypass.

Aktuelle Chir. 4: 391 (1969)

44. Portwich, F.

Periphere Zirkulationsstörungen und die sogenannte
Kollagenkrankheit.

Internist 6: 225-234 (1965)

45. Prenner, K.

Indikation zur Amputation bei peripheren arteriellen
Durchblutungsstörungen.

Münch. Med. Wschr. 111: 2150 (1969)

46. Ratschow, M.

Angiologie.

Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart 1961

47. Ratschow, M.

Die periphere Durchblutungsstörung.

5. Auflage, T. Steinkopf, Leipzig 1953

48. Rau, G., R. Giessler, G. Heberer

Operationsindikation und chirurgische Behandlung
chronischer arterieller Durchblutungsstörungen.

Internist 6: 216-225 (1965)

49. Ray, F., C.P. Lope, C.A. Lutes, R.C. Dillhunt
Femoropopliteal saphenous vein bypass grafts,
analysis of 150 cases.
Amer. J. Surg. 119: 385 (1970)
50. Reinhardt, K.
Intimaverletzungen der A. iliaca externa und
der A. axillaris bei der Angiografie.
Thoraxchirurgie 18: 230-235 (1970)
51. Schettler, G.
Arteriosklerose, Ätiologie, pathologische Klinik und
Therapie.
Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1961
52. Schlicht, L.
Zur Kontinuitätsresektion und End-zu-End-Anastomose
bei geschädigten peripheren Arterien.
Thoraxchirurgie 17: 136-50 (1969)
53. Schneider, K., A. Bollinger, H. Schwarz, J. Ammann
Resultate der chirurgischen Therapie chronisch-
arterieller Durchblutungsstörungen im Aorto-Iliacal-
bereich.
Thoraxchirurgie 18: 72-78 (1970)
54. Schneider, K., A. Senning
Komplikationen nach operativen Eingriffen wegen
chronischen Durchblutungsstörungen im Aorto-Iliacal-
bereich.
Langenbeck's Arch. klin.Chir. 328: 50-63 (1970)

55. Schreiber, H.

Angiologische Diagnostik mittels Direktrheographie.

Elektromedica 38: 213-219 (1970)

56. Schriber, K., H. Säuberli, A. Senning

Die Behandlung des embolischen Verschlusses der Extremitätsarterien.

Thoraxchirurgie 18: 465-469 (1970)

57. Vollmar, J.

Endoskopische Untersuchungsverfahren in der rekonstruktiven Gefäßchirurgie.

Aktuelle Chir. 5: 11-15 (1970)

58. Vollmar, J.

Rekonstruktive Chirurgie der Arterien.

Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1967

59. Vollmar, J., M.E. Bayar, D. Kolmar, Th. Pfeiderer

Zerebrale Durchblutungsinsuffizienz bei Verschlußprozessen der Arteria subclavia (Subclavian steal effect).

Dtsch. Med. Wschr. 93: 1583 (1965)

60. Vollmar, J., K. Laubach, J.D. Gruss

Der Schlaganfall aus chirurgischer Sicht. Möglichkeit und Grenzen gefäßchirurgischer Maßnahmen.

Münch. Med. Wschr. 112: 566 (1970)

61. Vogt, B.

Die rekonstruktive Gefäßchirurgie, bei der Behandlung chronischer Arterienverschlüsse der unteren Extremität.

Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1965

62. Widmer, L.K., P. Warbel, A. Kappert

Koronare Herzkrankheit und chronischer Verschuß der Gliedmaßenarterien.

Hans Huber-Verlag 1968

63. Widmer, L.K.

Periphere Arteriosklerose, ihre frühzeitige Erfassung und Bedeutung in der Praxis.

Schweiz. med. Wschr. 90: 8 (1963)

64. Wright, I.S.

Peripheral vascular disease problems in the aged, considerations regarding prevention.

J. Amer. Geriat. Soc. 18: 193 (1970)

65. Zettler, F.

Diagnostik und Symptomatologie arterieller Gefäßleiden.

Münch. med. Wschr. 103: 1958 (1961)

Dem Direktor der Chirurgischen Universitäts-
klinik der Universität Erlangen-Nürnberg,
Herrn Professor Dr. med. G. Hegemann danke ich
für die Erlaubnis der Auswertung dieses Kranken-
gutes.

Den Herren Professor Dr. med. H. Bunte und Priv.
Doz. Dr. J. von der Emde danke ich für ihre Leitung.

Dem Deutschen Akademischen Austauschdienst in Bad
Godesberg danke ich für die finanzielle Unterstützung
im Rahmen des Stipendienprogramms.

L E B E N S L A U F

Ich, P u r u h i t o , wurde als Sohn der Eheleute S a r w o n o und dessen Ehefrau M a r i a , am 16.11.1943 in Kediri , Indonesien , geboren.

Ich besuchte die Volksschule (1948 - 1954) , die Mittelschule (1954 - 1957) und anschließend die katholische Oberschule (1957 - 1960) . Reifezeugnis 16.7.1960.

Seit dem 19.9.1960 begann ich das Studium an der staatlichen medizinischen Fakultät der Universität Airlangga in Surabaya, Indonesien. Doktoralexamen 14 März 1966.

Seitdem als Medizinalassistent an der "Dr.Soetomo - General-Hospital" tätig.

Arztexamen abgelegt am 30 Dezember 1967 und Approbation.

Seit dem 1 ~~März 1967~~ als Wissenschaftlicher Assistent der medizinischen Fakultät der Universität Airlangga, Surabaya, tätig. Am 1 Februar 1968 begann ich die Facharztausbildung für Chirurgie an der chirurgischen Abteilung der medizinischen Fakultät der Universität Airlangga, seitdem Ernennung zum Universitätsdozenten (Chirurgie).

Seit dem 11.6.1969 erhalte ich das Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (D.A.A.D.) für weitere Ausbildung an der Chirurgischen Universitätsklinik der Universität Erlangen-Nürnberg (Dir:Prof.Dr.med.G.Hegemann), in der ich als Assistent der Abteilung für Herz- und Gefäßchirurgie tätig bin .

